

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09193002 A**

(43) Date of publication of application: **29 . 07 . 97**

(51) Int. Cl

B24B 37/00
H01L 21/304

(21) Application number: **08003503**

(22) Date of filing: **12 . 01 . 96**

(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor: **YOSHIDA YUICHI**
TAKAGI MASAHARU

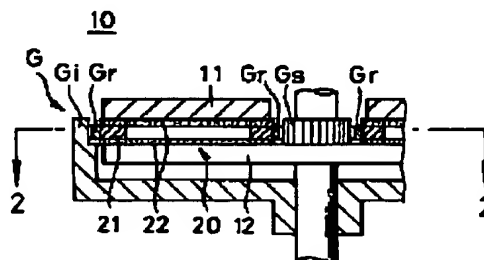
(54) **SURFACE PLATE CORRECTING CARRIER OF LAPPING MACHINE FOR WAFER**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To abolish supply of polishing liquid by forming a surface plate correcting carrier so that abrasive grains are fixedly secured on the surface of a base plate made of highly hard material.

SOLUTION: Abrasive grains 22 are electrical-meltingly fixed on the surfaces of both sides of a ring-like base plate 21 made of highly hard material, and the abrasive grains 22 are directly contacted with the surfaces of an upper surface plate 11 and a lower surface plate 12. A ring gear Gr is engaged with a sun gear Gs and an internal gear Gi, and a planetary gear mechanism G is constituted as a whole. By operating this planetary gear mechanism G, a surface plate correcting carrier 20 is revolved while autorotating between upper and lower both surface plates 11, 12, and the surfaces of the upper surface plate 11 and the lower surface plate 12 are polished and corrected. Hereby, supply of polishing liquid which is a big factor generating lack of uniformity of the surface configuration on the surface plates 11, 12, can be abolished, and the surface configuration of the surface plates 11, 12 can be corrected by the surface plate correcting carrier 20 itself.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-193002

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 37/00			B 2 4 B 37/00	A
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 H

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-3503

(22)出願日 平成8年(1996)1月12日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 吉田 裕一

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式
会社技術開発本部内

(72)発明者 高木 正治

山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵
株式会社光製鐵所内

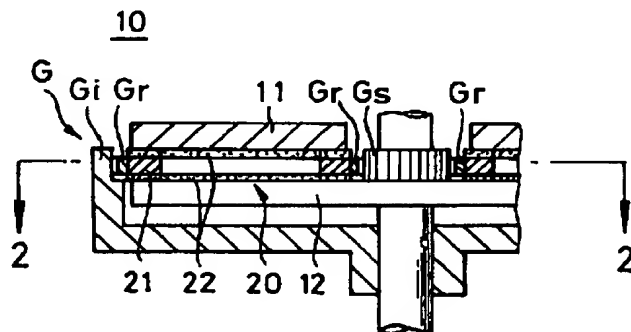
(74)代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 ウェーハ用ラップ機の定盤修正キャリア

(57)【要約】

【課題】 定盤の表面形状の不均一性に与える大きな要因である研磨液供給を廃止するとともに、所定の修正キャリアを用いて定盤の形状修正を行ない、修正時間を大幅に短縮し、高精度の平坦度を有する定盤の表面形状を得ること。

【解決手段】 ウェーハ用ラップ機の上下定盤11、12の修正に使用される定盤修正キャリア20を、高硬度な材質の基板21の表面に砥粒22を固着したものにより構成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上定盤(11)と下定盤(12)との間にウェーハを挟み、該ウェーハを遊星歯車機構(G)により自転及び公転させながらラッピング加工を施すようにしたウェーハ用ラップ機に用いる定盤修正キャリア(20)を、高硬度な材質の基板(21)の表面に砥粒(22)を固着したものにより構成したことを特徴とするウェーハ用ラップ機の定盤修正キャリア。

【請求項2】 前記基板(21)は、工具鋼により構成したことを特徴とする請求項1に記載のウェーハ用ラップ機の定盤修正キャリア。

【請求項3】 前記砥粒(22)は、前記基板(21)に複数層電着したことを特徴とする請求項1又は2に記載のウェーハ用ラップ機の定盤修正キャリア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、厚みが一定で、高精度の平坦度を有する半導体ウェーハを得るためのラッピング加工を行なうウェーハ用ラップ機に関し、特に、該ラップ機の定盤を修正するキャリアに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体用ウェーハの表面粗さ、平行度、平坦度等の良否は、製品品質に直接影響を及ぼす重要な要素であることから、インゴットからスライスしたウェーハに対し、その上下両面を微細な砥粒によりラッピング加工を施し、「表面粗さ」「平行度」「厚さのバラツキ低減」等の精度向上と、スライスにより生じた加工歪の除去を行なっている。

【0003】このようなラッピング加工を行なうラップ機は、一般に、流体圧シリンダにより吊持された上定盤と、この上定盤に対向して設けられた下定盤と、該上定盤と下定盤との間に設けられかつウェーハが嵌挿される通孔を備えたキャリアと、このキャリアを自転しつつ公転させるためのインターナルギア及びサンギアとからなり、キャリアの通孔にウェーハを取付けた状態で回転させ、遊離砥粒を含む研磨液を上定盤と下定盤との間に供給しつつ、この砥粒によりウェーハの上下両面をラッピング加工するようになっている。

【0004】このラップ機により多数枚のウェーハをラッピング加工していると、上下両定盤自体も、その表面が砥粒により研磨され、平坦度等が損なわれる虞れがあるが、このような事態になると、高精度の平坦度を有する半導体ウェーハを得ることはできないことから、上下両定盤を定期的に研磨し、常に定盤の表面が所定の平坦度を有するように形状修正している。

【0005】一般的な定盤の形状修正は、前記ウェーハが嵌挿されるキャリアと同様の形状し、定盤と同一の材料(例えば鋳鉄)により構成したリング状をした基板の周囲に前記インターナルギア及びサンギアと啮合される歯車が形成された修正キャリアを用いる方法であり、定

盤の形状修正時に、修正キャリアを上定盤と下定盤との間に挟み、インターナルギア及びサンギアにより自転しつつ公転させ、遊離砥粒を含む研磨液をこれら定盤間に供給しつつ、定盤の表面を修正研磨するようにした方法である。

【0006】また、他の修正方法としては、共摺りによるものがある。この方法は、上下両定盤間に何も挟まず、加工液を供給しながら上下両定盤を直接摺り合わせて修正するものであり、通常「マッチング」と称されるものである。

【0007】ただし、この方法は、上下両定盤の平行度や円周方向のうねりを改善することはできても、半径部断面真直度や内外周高差の改善能力が低いために、単独で使用されることは少ない。

【0008】さらに、他の修正方法としては、前記修正キャリアをセラミック円板の周囲に歯車を取付けたものにより構成し、この修正キャリアを上下定盤間に挟み、研磨液を供給しつつ、定盤の表面を修正研磨するようにしたものもある(実開平6-74259号公報参照)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した定盤と同一材料の修正キャリアを用いて定盤の形状修正を行なうものでは、上下の定盤を同時に形状修正できるので、利便性は高いものの、修正に長時間を要し、また定盤が鞍形になった場合には定盤の円周方向の形状偏差を修正する能力が低いという不具合がある。また、必要な定盤形状を得るためには、上下両定盤の回転と修正キャリアの自公転の速度の組み合わせ条件も適宜変更しなければならず、この条件も経験的に決定されることが多い。

【0010】特に、定盤間に供給する研磨液が、定期的には供給されず不均一になりやすく、また同一材質であるため硬度不足となり、一様でかつ高精度な定盤の表面形状を得ることが難しい。

【0011】前記セラミック円板によるものは、定盤と同一材料の修正キャリアを用いるものに比し、硬度不足とならず、修正キャリア自身の磨耗速度も遅く、遊離砥粒が転動しやすいものとなり、若干修正加工の速度が上がり、修正時間も短縮されるが、これも研磨液供給の不均一性により、一様でかつ高精度な定盤の表面形状を得ることは難しい。

【0012】本発明は、定盤の表面形状の不均一性に与える大きな要因である研磨液供給を廃止するとともに、所定の修正キャリアを用いて定盤の形状修正を行ない、修正時間を大幅に短縮し、高精度の平坦度を有する定盤の表面形状を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、請求項毎に次のように構成される。請求項1に記載の発明は、上定盤と下定盤との間にウェーハを挟み、該ウェーハを遊星歯車機構により自転及び公転さ

せながらラッピング加工を施すようにしたウェーハ用ラップ機に用いる定盤修正キャリアを、高硬度な材質の基板の表面に砥粒を固着したものにより構成したことを特徴とする。請求項2に記載の発明に係る基板は、工具鋼により構成したことを特徴とする。請求項3に記載の発明に係る砥粒は、前記基板に複数層電着したことを特徴とする。

【0014】

【作用】このように構成した本発明にあつては、請求項毎に次のように作用する。請求項1に記載の発明は、ラッピング加工を多数回行なうことにより平坦度が損なわれた上定盤と下定盤との間に、高硬度な材質のリング状をした基板の表面に砥粒を固着した定盤修正キャリアを挟み、遊星歯車機構により自転及び公転させると、該定盤修正キャリアは、その高い剛性から変形することなく、所定の平坦度を保持した状態で、上下両定盤の表面と接触することになり、しかも研磨液を供給せず、定盤修正キャリアの表面に固着された砥粒により定盤を修正研磨することになるので、上下両定盤の表面は、短時間の内に極めて高精度な平坦度を有するものに修正される。請求項2に記載の発明は、基板を工具鋼により構成したので、定盤修正キャリアの変形がなく、所定の平坦度を保持した状態で修正研磨ができる。請求項3に記載の発明は、基板に砥粒を複数層電着したので、直接上下定盤の表面を研磨しても、定盤修正キャリアの寿命が長期化することになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の実施の形態に係る定盤修正キャリアを備えたウェーハ用ラップ機を示す要部断面図、図2は図1の2-2線に沿う矢視図、図3は図2に示す修正リングの拡大断面図である。

【0016】まず、一般的なウェーハ用ラップ機を、図1を参照しつつ説明すれば、該ウェーハ用ラップ機は、回転自在に設けられた上定盤11と、この上定盤11の下方に対向配置された下定盤12と、上定盤11と下定盤12との間に挟み込まれるキャリア（図示せず）とを有している。

【0017】該キャリアは、通常、ウェーハ（図示せず）を入れる通孔が開設された基板の外周にリングギアGrが取付けられたものであり、このリングギアGrが、サンギアGs及びインターナルギアGiと噛合され、全体として遊星歯車機構Gが構成され、この遊星歯車機構Gの作動によりキャリアは自転しつつ公転するように構成されている。なお、前記キャリアは、当然のことながら研磨時に基板が損傷を受けないように、基板の肉厚をウェーハの肉厚よりも薄く設定している。

【0018】そして、遊離砥粒を含む研磨液を上定盤11と下定盤12との間に供給しつつ、この砥粒によりウェーハの上下両面をラッピング加工を行なう。

【0019】なお、上定盤11は、通常自重によりウェーハを加圧するようになっているが、場合によっては流体圧装置（図示せず）を用いて加圧するようにしてもよい。また、上定盤11、下定盤12、サンギアGs及びインターナルギアGiは、それぞれ独立に回転数が与えられるように構成されることが好ましく、これによりウェーハの研磨をより高精度に行なうことができるようになる。ここに使用される駆動源は、1つのモータを使用してもよく、複数のモータを使用する場合もある。

【0020】前述したウェーハ用ラップ機は、上下両定盤11、12間にウェーハを挟持し、当該ウェーハの上下両面を研磨するラッピング加工を多数回行なっていると、研磨液中の遊離砥粒により上定盤11、下定盤12も研磨され、これら定盤11、12の平坦度が次第に低下し、これが、半導体用ウェーハの製品精度に直接影響を及ぼすことになるので、定盤は、定期的に修正研磨する必要がある。

【0021】本実施の形態では、前記キャリアの代わりに、上定盤11と下定盤12との間に5個の定盤修正キャリア20を挟み、上下両定盤11、12の表面を修正するようにしている。

【0022】各定盤修正キャリア20は、高硬度な材質のリング状をした基板21と、この基板21の上下表面に電気的に溶融固着（以下、電着）した砥粒22と、基板21の外周に取付けられたリングギアGrとから構成され、この砥粒22が上定盤11と下定盤12の表面と直接接触するようになっている。

【0023】なお、本実施の形態の定盤修正キャリア20の基板21は、リング形状をしたものにより構成しているが、場合によっては、円板形状をしたものにより構成しても良い。また、リングギアGrは、基板21とは別体とし、基板21の外周に取付けるようにしてもよいが、場合によってはリングギアGrを基板21に一体的に形成しても良い。

【0024】そして、リングギアGrは、サンギアGs及びインターナルギアGiと噛合され、全体として遊星歯車機構Gが構成され、この遊星歯車機構Gの作動により定盤修正キャリア20は、上下両定盤11、12間で自転しつつ公転するように構成され、前記砥粒22と直接接触した上定盤11と下定盤12の表面を研磨し修正するようになっている。

【0025】本実施の形態では、前述した上下両定盤11、12の表面研磨に当たり、定盤の表面形状の不均一性に与える大きな要因となる研磨液供給は廃止し、定盤修正キャリア20自体により定盤の表面形状を修正するようにしている。

【0026】つまり、本実施の形態の定盤修正キャリア20は、基板21を高硬度な材質のものにより構成し、この基板21が研磨修正中に変形しないようにし、上下両定盤11、12の表面が高精度の平坦度となるように

10

20

30

40

50

している。

【0027】具体的には、基板21としては、工具鋼、例えば、炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼等により構成することが好ましい。

【0028】また、基板21の上下面に電着する砥粒22としては、例えば、熔融アルミナ質砥粒であるWA（ホワイトアラシダム）砥粒、炭化珪素質砥粒であるGC（グリーンカーボラシダム）砥粒、窒化硼素系砥粒であるCBN砥粒、超合金等の研削に使用されるダイヤモンド砥粒等、種々の砥粒を使用することができるが、耐久性を向上させるためには、砥粒が複数の層状となるように電着することが好ましい。なお、実験によれば、砥粒22の粒径は、40～100 μ m程度のものが好ましいことが判明している。

【0029】この砥粒22を基板21に接合するボンド剤としては、ニッケルNiを使用することが好ましい。このNiボンド剤は、Niを電気的に溶解させ、砥粒を基板21に電着させるものである。

【0030】なお、本実施の形態では、基板21の上下面に砥粒22を電着しているが、場合によっては、上面あるいは下面のいずれか一方の表面に砥粒22を電着したものであっても良く、表面の一部に砥粒22を電着したものであっても良い、また定盤修正キャリヤ20は、前述の5個のみに限定されるのではなく、1個あるいは適数个設けることができることはいうまでもない。

【0031】次に、定盤修正作用を説明する。ウェーハ用ラップ機において、ラッピング加工を多数回行ない上下両定盤11、12の平坦度が損なわれると、まず、キャリヤに代えて定盤修正キャリヤ20を上定盤11と下

定盤12との間にセットする。

【0032】この場合、定盤修正キャリヤ20のリング状歯部G1は、サンギアGs及びインターナルギアGiと確実に噛み合わせる。そして、上下定盤11、12、サンギアGs及びインターナルギアGiを駆動源によりそれぞれ駆動し、定盤修正キャリヤ20を上下定盤11、12間で自転させつつ公転させる。この場合、上定盤11に流体圧装置により圧力を加えてもよく、また冷却水を供給しつつ修正研磨を行なってもよい。ただし、研磨液は供給しない。

【0033】この結果、定盤修正キャリヤ20は、基板21により所定の平坦度を保持した状態で、砥粒22が直接上下定盤11、12の表面を研磨することになり、上下定盤11、12の表面は短時間の内に修正され、高精度の平坦度を有する表面に仕上げることになる。

【0034】なお、このようにして仕上げられた後の上下定盤11、12に対し、前述した上下両定盤11、12を直接摺り合わせる共摺りを施し、さらに平坦度を高めるようにしてもよい。

【0035】

【実施例】定盤修正キャリヤ20の実施例を上げると、

次のようになる。

a) 基板21として、炭素工具鋼を使用した。

b) 砥粒として、鋳鋼の研削に用いられる炭化珪素質砥粒であるGC砥粒（グリーンカーボラシダム）を用いた。

c) このGC砥粒を前記炭素工具鋼からなる基板21に電着するボンド剤として、Niボンド剤を使用した。砥粒保持力の高いものが得られた。

d) 砥粒の粒度は、平均粒径が40 μ mのものをを用いた。

e) コンセントレーション（砥粒集中度）は、砥粒率25%程度の粗いものとした。

f) 砥粒22の層数は、3層とした。

【0036】この定盤修正キャリヤ20を用いて、平坦度の変位量が150 μ mもある定盤11、12に修正研磨を施した。定盤修正キャリヤ20の自転速度は、47cm/sec、公転速度は、52cm/secとした。修正作業は、約半日（従来法によるものは、約1日半掛かった）で完了した。修正作業中、冷却水を1.0リットル/min程度供給した。目詰りや研削焼けを起こすことはなかった。

【0037】この修正研磨後の状態を、下定盤の平坦度について検査した。検査結果は、図4に示すものが得られた。

【0038】ここに、図4の横座標は、下定盤の中心からの距離であり、縦座標は、平坦度、つまり、外周縁（中心からの距離が700mmの位置）を基準とする上下方向の変位量を測定したものである。

【0039】また、図中、「A」は、所定回ラッピング加工した下定盤12の平坦度曲線、「B」は、従来の修正法（定盤と同一材料の修正キャリヤを、研磨液を供給しつつ形状修正する方法）により修正した後の下定盤の平坦度曲線、「C」は、本実施の形態により修正した下定盤12の平坦度曲線を示している。

【0040】図4から明らかなように、形状修正前の下定盤12の平坦度は、平坦度曲線Aが示すように、最高変位量が150 μ mあったが、本実施の形態による形状修正後の下定盤12の平坦度は、平坦度曲線Cが示すように、10 μ m程度となった。なお、従来の修正法による下定盤12の平坦度は、平坦度曲線Bが示すように、最高変位量が100 μ mもあった。

【0041】これは、本実施の形態による形状修正が、従来の修正法による下定盤12の平坦度と比較し、掛かった時間は1/3であるにも拘らず、平坦度は、10倍という高精度の定盤面が得られたことを意味し、驚異的に優れた平坦な表面を有する定盤が得られたことが分かる。

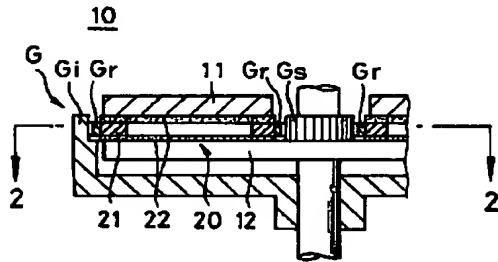
【0042】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、請求項毎に次のような効果を奏する。請求項1に記載の発明

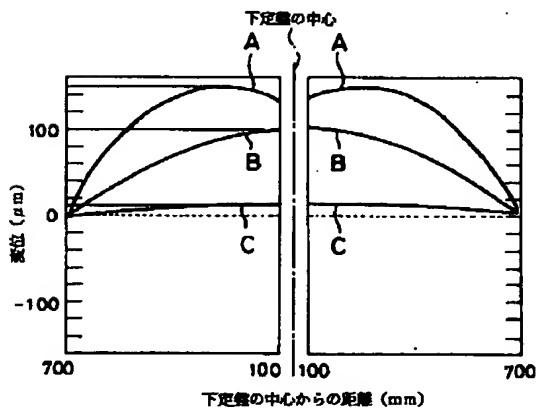
は、高硬度な材質の基板の表面に砥粒を固着した定盤修正キャリヤとし、研磨液を供給することなく上下両定盤の表面と接触させるようにしたので、定盤修正キャリヤは所定の平坦度を保持した状態で上下両定盤の表面と接触し、短時間の内に上下定盤を修正し、驚異的に優れた平坦な表面とすることができる。請求項2に記載の発明は、基板を工具鋼により構成したので、定盤修正キャリヤの変形がなく、所定の平坦度を保持した状態で修正研磨ができる。請求項3に記載の発明は、基板に砥粒を複数層電着したので、定盤修正キャリヤの寿命が長期化する。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図4】



* 【図1】 本発明の実施の形態を示す要部断面図である。

【図2】 図1の2-2線に沿う矢視図である。

【図3】 図2に示す修正キャリヤの拡大断面図である。

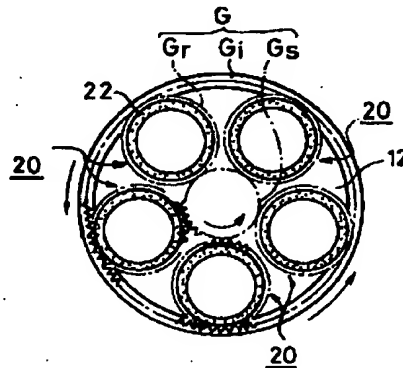
【図4】 下定盤の平坦度の検査結果を比較して示すグラフである。

【符号の説明】

11…上定盤、 12…下定盤、 20…定盤修正キャリヤ、 21…基板、 22…砥粒、

G…遊星歯車機構、Gi…インターナルギア、 Gr…リングギア、Gs…サンギア。

【図2】



【図3】

